CONTRIBUTION

A L'HISTOIRE CHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

de divers liquides animaux

SANG, URINE, EAUX DE L'AMNIOS

SÉROSITÉ DES HYDROPIQUES ET LAIT

THÈSE

Présentée et soutenue à l'École supérieure de Pharmacie de Paris

Le 5 Août 1875

POUR L'OBTENTION DU TITRE DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

Jean-Pierre PÉRIER

né à Pauillac (Gironde)

Pharmacien de l'École de Bordeaux.
Officier d'Académie. — Lauréat des Sociétés savantes.
Membre titulaire de la Société de Pharmacie et de la Société des sciences physiques
et naturelles de Bordeaux,
Correspondant de l'Association scientifique de France,
de la Société de Pharmacie de Paris,
de l'Académie nationale des Sciences, Belles-lettres et Arts,
de la Société nationale de Médecine et de Chirurgie
et de la Société Linnéenne de Bordeaux, etc.

BORDEAUX

IMPRIMERIE DUVERDIER ET COMP. (DURAND, DIRECTr), RUE GOUVION, 2.

1875



CONTRIBUTION
A L'HISTOIRE CHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE
de divers liquides animaux
SANG, URINE, EAUX DE L'AMNIOS
SÉROSITÉ DES HYDROPIQUES ET LAIT

THÈSE

Présentée et soutenue à l'École supérieure de Pharmacie de Paris

Le 5 Août 1875

POUR L'OBTENTION DU TITRE DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

Jean-Pierre PÉRIER

né à Pauillac (Gironde)

Pharmacien de l'École de Bordeaux.
Officier d'Académie. — Lauréat des Sociétés savantes,
Membre titulaire de la Société de Pharmacie et de la Société des sciences physique
et naturelles de Bordeaux,
Correspondant de l'Association scientifique de France,
de la Société de Pharmacie de Paris,
de l'Académie nationale des Sciences, Belles-lettres et Arts,
de la Société nationale de Médecine et de Chirurgie
et de la Société Linnéenne de Bordeaux, etc.



BORDEAUX
IMPRIMERIE DUVERDIER ET COMP. (DURAND, DIRECTr), RUE GOUVION, 7.

1875

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

MM. CHATIN, Directeur.
BUSSY, Directeur honoraire.

ADMINISTRATEURS

MM. CHATIN, Directeur.
BERTHELOT, Professeur.
BOUIS, Professeur.

PROFESSEURS

MM. CHATIN	Botanique.
BERTHELOT	Chimie organique.
MILNE-EDWARDS	Zoologie.
BUIGNET	Physique.
CHEVALIER	Pharmacie-galénique.
PLANCHON	Histoire naturelle des médicaments.
BOUIS	Toxicologie.
BAUDRIMONT	Pharmacie chimique.
RICHE	Chimie inorganique.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS de la FACULTÉ DE MÉDECINE

MM. GAVARRET.
WURTZ.

PROFESSEUR HONORAIRE
M. CAVENTOU.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. G. BOUCHARDAT.
BOURGOIN.
JOANNÈS CHATIN.
MM. JUNGFLEISCH.
LE ROUX.
MARCHAND.

M. CHAPELLE, *Secrétaire.*

Nota. — *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE PATERNEL

JOSEPH PÉRIER

PHARMACIEN A PAUILLAC.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

JEAN PÉRIER

PHARMACIEN A PAUILLAC.

A LA MÉMOIRE DE MON MAITRE

ACHILLE BARBET

PROFESSEUR DE CHIMIE ET DE TOXICOLOGIE
à l'École de Pharmacie de Bordeaux.

CONTRIBUTION

à l'histoire chimique et physiologique de divers liquides animaux.

(SANG, URINE, EAUX DE L'AMNIOS, SÉROSITÉ DES HYDROPIQUES) ET LAIT



AVANT-PROPOS.

« Observer, ne rien négliger. »
(FRANKLIN)

Les divers sujets dont nous allons nous occuper ont été traités tant de fois et ont eu pour historiens des hommes, la plupart du temps si autorisés, que l'on se demanderait comment on ose encore aborder ces délicates questions, si l'on ne connaissait l'inépuisable fécondité du champ qu'elles embrassent.

Ce n'est pas, non plus, sur les observations consignées dans tous les grands ouvrages de chimie, de physiologie et de médecine légale que nous voulons nous étendre. Nous avons choisi, au contraire, quelques particularités échappées aux travaux d'ensemble et que nombre des meilleurs auteurs, pour ne pas dire la généralité, passent sous silence. Nous nous attacherons, pour ainsi dire, uniquement, à combler ces lacunes, car si les faits que

nous allons exposer étaient, en réalité, plutôt oubliés que nouveaux, il faudrait toujours, après avoir appliqué la première moitié du précepte de Franklin « *observer* », arriver à la seconde « *ne rien négliger.* » Une observation en apparence insignifiante conduit quelquefois aux plus heureuses découvertes. Les sciences naturelles offrent trop d'exemples de ce genre pour qu'il soit utile d'insister.

Le sang humain, l'urine humaine, le lait de vache, d'ânesse et de chèvre, les eaux de l'amnios et la sérosité des hydropiques vont nous occuper. Dans le sang, après avoir dit un mot sur les différentes méthodes de recherches des taches, nous examinerons le volume variable des globules chez le nouveau-né, en nous appuyant sur quelques études faites en collaboration de M. le docteur Ernest Berchon, médecin principal de première classe de la marine. Nous parlerons ensuite d'une matière particulière de l'urine, matière qui se retrouve aussi dans les eaux de l'amnios et dans la sérosité des hydropiques. L'absorption et la dissimulation complète de l'iode par le lait nous arrêteront en dernier lieu.

Quatre divisions s'imposent à ce travail, suivant la nature des liquides examinés. De là les quatre chapitres suivants :

I. — DU SANG HUMAIN.

1° Aperçu général sur les procédés employés jusqu'à ce jour pour constater la nature des taches sanguinolentes; 2° variation du diamètre des globules rouges du sang chez le fœtus et le nouveau-né; 3° conclusion.

II. — DE L'URINE HUMAINE.

1° Considérations générales sur les principes de l'urine; 2° Mode d'obtention d'un principe extractif particulier; 3° Recherches sur la nature de l'extractif gélatiniforme; 4° Conclusion.

III. — DES EAUX DE L'AMNIOS ET DE LA SÉROSITÉ DES HYDROPIQUES.

Réaction commune à l'urine, présentée par les eaux de l'amnios et la sérosité des hydropiques.

IV. — DU LAIT DE VACHE, D'ANESSE ET DE CHÈVRE.

1° Combinaison de l'iode avec les principes du lait; 2° recherche de la la quantité d'iode que le lait peut dissimuler; 3° rôle des divers principes du lait dans le phénomène de dissimulation; 4° conclusion.

CHAPITRE I[er]

Du sang humain.

1° *Aperçu général sur les procédés employés jusqu'à ce jour pour constater la nature des taches sanguinolentes.*

Les propriétés organoleptiques, les réactions chimiques, la spectroscopie et la micrographie ont été successivement mises à contribution dans la recherche des taches de sang.

C'est presque toujours pour éclairer les investigations de la justice, que se pose cette émouvante question de la présence ou de l'absence du sang sur les choses les plus diverses, instruments, étoffes, meubles, parquets ou murailles. La réponse doit être précise : d'elle peut résulter la mise en liberté d'un criminel ou la perte d'un innocent.

Tous ceux que les circonstances ont placés, sous la foi inviolable du serment, en présence de ces macules d'aspect équivoque, souillant un couteau, un vêtement, un objet de bois ou de pierre, savent par quelles hésitations, par quelles incertitudes poignantes ils ont passé, tant qu'une longue suite d'opérations concluantes n'est pas venue leur démontrer qu'ils touchaient du doigt la vérité.

Or, les remarques tirées de l'odeur et de la coloration du sang, de même que la plupart des réactions chimiques sur lesquelles on s'est longtemps appuyé en médecine légale, répondent-elles aux exigences fatales de la justice et à celles de la conscience?

Caractères physiques. — *Odeur.* — Chaque fois qu'il s'agit d'appréciations fondées sur un caractère organoleptique unique, on ne peut arriver qu'à de vagues présomptions, et encore le résultat dépend-il de la pratique personnelle de l'opérateur et de la finesse de ses organes. L'odeur du sang, que Foucroy considérait comme spéciale, est donc d'un faible secours pour éclairer les experts. D'autant mieux que les recherches s'opèrent généralement sur des matières desséchées. Barruel, partant de l'idée de Foucroy, proposa de développer le principe odorant du sang au moyen d'une addition d'acide sulfurique dans le liquide frais ou sur les taches anciennes, moyen, disait-il, de reconnaître par l'arôme ainsi obtenu, l'espèce et même le sexe de l'animal (*Annales d'hygiène et de médecine légale,* t. I, p. 267).

Si l'auteur n'avait reconnu plus tard l'incertitude de son procédé, surtout lorsqu'il s'agit de macules isolées (*Annales de méd. lég.,* t. XXIII, p. 396), les recherches de Couerbe seraient là pour démontrer que la salive, les larmes, la sueur, le lait, les eaux de l'amnios, l'urine, etc., peuvent aussi exhaler l'arôme latent du sang, lorsqu'on les traite par l'acide sulfurique (Couerbe. *Réflexions sur le principe volatil du sang humain; Journal de pharmacie et de chimie,* t. XV, p. 592. — L. Périer. *Essai sur les œuvres de Couerbe,* p. 49).

Couleur. — La couleur est un guide aussi infidèle que l'odeur, lorsqu'il s'agit du sang. Des taches, variant du brun noir au rose, du mat au brillant, suivant les objets, et quelquefois seulement visibles à la lumière artificielle, ne peuvent jamais fournir que des caractères équivoques. Les travaux de Lassaigne ont certainement apporté à la question des renseignements utiles à consulter, mais on ne saurait tirer de ces observations aucun ensemble de

preuves. Que, par exemple, les taches, étalées sur une lame d'acier, soient rouges et fendillées, lorsqu'elles ont été abandonnées à l'air, ou rouge-brun opaque, jaune-rouilleux avec une auréole ocreuse, quand le milieu ambiant était humide, certifiera-t-on, sur ces seules données, la présence du sang, et nommera-t-on l'animal qui l'a fourni ? Non ! percevrait-on même l'arôme dont parlait Barruel.

Saveur. — Le goût salin repoussant du sang doit encore moins arrêter, car il est promptement dénaturé. Aussi ne s'en est-on jamais spécialement occupé.

CARACTÈRES CHIMIQUES. — *Observation de Lassaigne.* — Lassaigne ajoute à ses notes, sur la coloration, un fait chimique qui ne les fortifie nullement : les taches, faites sur le fer et l'acier, n'abandonneraient à l'eau, d'après lui, ni matière colorante, ni albumine, et la potasse y décélerait à peine des traces de cette dernière substance. Ce sont là de véritables caractères négatifs. (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. V, p. 197).

Procédé décrit dans Briant et Chaudé. — La suspension et la macération ménagée, dans l'eau distillée, des objets maniables tachés de sang, produisent des stries rougeâtres qui gagnent le fond du vase, tandis qu'une mince couche adhérente et grisâtre de fibrine marque la place de la tache. L'eau une fois agitée se trouve colorée en rose ou en rouge, et passe au gris sale par l'ébullition, en déposant des flocons d'albumine et de fibrine. Si l'on dissout le précipité à l'aide de quelques gouttes de potasse, *la liqueur prend alors une teinte verte vue par une réflexion, et rosée par réfraction.* Le chlore, l'acide chlorhydrique, l'acide azotique font ensuite reparaître les flocons. (BRIANT et CHAUDÉ, *Traité complet de médecine légale*, 6e édit. p. 697).

Quel est le praticien que le phénomène de dichroïsme, dont nous venons de parler, convaincra suffisamment aujourd'hui, et que l'appréciation de ces nuances, appelées cependant caractéristiques par les auteurs, n'arrêtera pas dès le début. Des réactions aussi vagues, ou spéciales aux matières proteïques, ne sont pas l'indice irrécusable du sang, et surtout du sang humain.

Méthode de M. Boutigny. — En proposant d'utiliser le principe de l'état sphéroïdal, pour mieux distinguer les teintes du liquide sanguinolent, M. Boutigny n'a pas résolu la question. L'écueil ne cesse d'exister selon nous. (Boutigny. *Annales de chimie et de physique,* nov. 1843, mai 1844.)

Procédé de M Persoz. — L'emploi de l'acide hypochloreux, obtenu par la réaction du chlore pur sur l'oxyde de mercure délayé dans l'eau, a été conseillé par M. Persoz. Cet acide détruirait, dit-on, toutes les taches de matières colorantes et n'altèrerait pas les souillures sanguinolentes. L'action n'est pas aussi certaine. Le suc de grande chélidoine, les mélanges d'orcanette et de corps gras, de garance et d'huile d'œillette, etc., se comportent, d'après Orfila, à peu de chose près comme le sang; les taches de sang elles mêmes peuvent disparaître par un traitement prolongé au-delà de quelques minutes, et celles de rouille résister longtemps. Il est vrai qu'ici le chlorure d'étain enlève instantanément les dernières sans attaquer les premières. On est néanmoins incertain sur la nature des macules, et à plus forte raison sur l'espèce de la victime.

Procédé de M. Sonnenschein. — M. Sonnenschein a recommandé dernièrement l'emploi du tungstate de soude fortement acidulé par l'acide acétique ou par l'acide phosphorique, réactif qui donne avec l'albumine, la caseïne et le

sérum du sang pur ou en dissolution étendue, des précipités très-volumineux, solubles dans les alcalis, se contractant par la chaleur et se transformant en masse molle visqueuse. Pour reconnaître les taches de sang sur une étoffe, on procède en faisant macérer la partie suspecte dans l'eau distillée et en précipitant, par le tungstate acide, la solution filtrée. Le produit, recueilli sur un filtre et soigneusement lavé, surtout si l'on a usé de l'acide phosphorique, donne une solution d'un vert rouge avec l'ammoniaque.

Il importe de constater, fait observer l'auteur, que le précipité contient du fer, et de prouver qu'il est azoté, en le fondant avec du sodium pour produire un cyanure. (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, t. XVII, p. 328).

Ici encore nous ne voyons pas comment l'expert concluera avec certitude à la présence du sang, puisque les matières proteïques pures donnent des résultats analogues, à l'exception de la réaction du fer, ou bien que, pour mieux dire, c'est sur la recherche de ces matières jointe à celle du fer, que repose la méthode.

Le contrôle fondé sur l'obtention d'un cyanure alcalin n'est pas, du reste, nouveau; plusieurs auteurs l'ont conseillé, mais que peut-il démontrer? Que l'on se trouve simplement en présence d'une matière azotée.

Essai par la teinture de Gayac et la térébenthine ozonisée. — Les essais de reconnaissance tentés au moyen d'un mélange à parties égales de térébenthine ozonisée et de teinture de gayac agité avec les raclures des taches suspectes sont d'une application difficile et s'applique ensuite aussi bien au sulfate de fer qu'au sang, car tous deux fournissent des liquides bleu-clair, ou des plaques bleues, si l'on opère sur les étoffes. (NAQUET, *Précis de Chimie légale*, p. 177).

En somme, les réactions des substances albuminoïdes, ou animales, et celles du fer ont été longtemps les principaux moyens employés pour étudier les taches de sang; il est d'autant plus inutile de chercher à épuiser la série des autres procédés, qu'ils sont tous mis, avec raison, de côté.

Ainsi Taddéi, qui voulait différencier le sang des animaux par son degré de *fluidification* en présence d'une poudre dite *d'interposition*, est aussi oublié que les autres. La poudre d'interposition, mélange de sang authentique et de bicarbonate de soude en solution, précipités par le sulfate de cuivre, donne avec le sang humain, dit le professeur de Florence, dans son *Hématalloscopie, une pâte consistante, élastique, de couleur grenat, qui se ramollit rapidement et se déprime comme de la pâte de farine en fermentation et qui, devenue brillante, extractiforme, foncée et poisseuse, se liquéfie comme un sirop, formant des îles assez étendues, à bords frangés quand la lame de verre sur laquelle on l'a déposée est maintenue dans une position horizontale*, etc. (Briant et Chaudé, *loc. cit.* p. 714). C'est donc sur la fluidité de pareille pâte, que repose la méthode : les ruminants se classent dans une catégorie, les solipèdes dans une autre, l'homme marche de pair avec le chien, le chat, la souris; il faut alors, de toute nécessité, mesurer exactement le coefficient de fluidification ! Que de mystères dans la poudre de Taddéi ?

Examen chimico-physique. — *Procédé de Brücke ou d'Erdmann.* — La chimie moderne, aidée par la micrographie, possède un moyen élégant et simple de constater la présence du sang. Malheureusement, il n'est pas plus possible qu'auparavant, d'indiquer de cette façon la provenance exacte du fluide. On est sûr d'avoir trouvé du sang, voilà tout.

La découverte des cristaux d'hémine, ou chlorhydrate d'hematine, (Ad. Wurtz, *Dict. de Chimie pure et appliq.*, t. II, p. 10)

a fait faire néanmoins un pas considérable à la question. Ces cristaux caractéristiques, visibles sous un grossissement de 300 diamètres environ, prennent naissance quand on dissout un caillot sanguin dans l'acide acétique concentré. Leur couleur rouge-brun, leur forme allongée, lamelleuse, prismatique, terminée en biseaux, leur aspect métallique et strié, leur solubilité dans la soude caustique, leur insolubilité dans l'eau, l'alcool, l'acide acétique froid, les font reconnaître au premier examen, et Brücke a fondé sur leur apparition une méthode d'analyse avantageusement modifiée par Erdmann (A. NAQUET. *Précis de chimie légale,* p. 174).

Pour opérer, on détache la matière des objets sur lesquels elle est tombée ; on la broie sur une lamelle porte-objet, avec addition d'un grain imperceptible de chlorure de sodium, et, après avoir glissé sous le verre de recouvrement une goutte d'acide acétique, on chauffe modérément à la lampe à alcool, avant de placer la préparation sous le champ d'un bon microscope. Si une goutte d'acide ne suffit pas, on en fait passer une seconde, puis une troisième, etc., ce qui se pratique aisément à la faveur de la capillarité des verres superposés, et on chauffe de nouveau chaque fois. Le résultat est alors presque certain ; le sang fournit généralement des cristaux, comme une suite d'insuccès permet de déclarer que l'on est en face d'un corps étranger (1).

Procédé de MM. W. Guning et J. Van Geuns. — Le procédé d'Erdmann l'emportera toujours sur le *modus operandi* trop long de MM. W. Guning et Van Geuns, qui, pour arriver au même point, commencent par traiter les taches sus-

(1) Ce procédé peut cependant manquer par diverses causes qu'a étudiées Blondot.

pectes par l'iodure de potassium. puis par l'acétate de zinc, et opèrent ensuite, comme il a été dit, sur le précipité lavé et spontanément desséché. (*Zeitschrift für analytische chemie*, t. X, p. 508).

Après avoir successivement essayé les deux procédés mis en parallèle, nous déclarons n'avoir obtenu du second que des réactions imparfaites, c'est-à-dire de très-rares cristaux d'hémine. Le premier nous a satisfait de la façon la plus complète. (Berchon et Périer. Rapport d'experts. *Affaire Jeanne Bernard*, 1874. Gironde).

La faible différence que présentent les cristaux d'hémine, d'une espèce animale à l'autre, nuit à la valeur absolue de l'essai. Les chimistes et les physiologistes ont dû jeter leurs regards ailleurs, et c'est ainsi que l'on est arrivé à l'examen spectroscopique.

Examen spectroscopique (1). — La spectroscopie, si brillamment utilisée depuis sa découverte, ne donne pas néanmoins de meilleures indications que la recherche de l'hémine. Disons aussi qu'elle est d'une pratique moins facile, sous plus d'un rapport. Les deux larges lignes sombres d'absorption de l'hémoglobine, placées à droite de la raie D, de Frauenhofer, ne sont encore que l'indice pur et simple du sang.

Examen micrographique. — La micrographie, que nous avons déjà vu servir à la recherche des cristaux d'hémine, a certainement été plus loin dans la question que la chimie, et peu s'en faut qu'elle ne résolve toute seule le problème, par la découverte des globules rouges du sang, leur mensuration et leurs différences de forme et de volume, suivant l'espèce animale.

---

(1) Voir Fumouze. *Thèse à la Faculté de médecine de Paris*, 1870.

Trois sortes de corpuscules existent, on le sait, dans le sang des vertébrés :

1° Les globules proprement dits, appelés *globules rouges* ou ***hématies;***

2° Les globules blancs, ou ***leucocytes;***

3° Les globulins.

On pourrait même, à la rigueur, y joindre les globules de graisse, qu'on rencontre quelquefois, et qui sont faciles à distinguer.

Chez l'homme, les globules rouges, de beaucoup les plus nombreux, et d'une ***structure homogène***, ont une forme ***discoïde*** à bords arrondis, avec une dépression centrale qui les fait ressembler, un peu vus de champ, à une lentille bi-concave. Leur coloration tire sur le jaune rougeâtre, avec teinte plus sombre ou plus claire au milieu, suivant la mise au point du microscope. Leur diamètre est de 1/120 de millimètre, soit $0^{mm},0083$ (PELOUSE et FREMY, ***Traité de chimie générale analytique, etc.***, 2e édit., t. VI, p. 493); leur épaisseur est de $0^{mm},0010$. Si quelques auteurs ne s'accordent pas exactement sur ces chiffres, aucun ne s'en écarte beaucoup. Briant et Chaudé (***loc. cit.***, p. 703) font, il est vrai, descendre le diamètre à $0^{mm},0070$, mais M. Legrand du Saulle le porte à 1/126, soit $0^{mm},0079$ (LEGRAND DU SAULLE, ***Traité de médecine légale et de jurisprudence médicale,*** p. 1227). En fait, les corpuscules rouges ont très-sensiblement et invariablement, chez l'adulte à l'état normal, $0^{mm},0083$ lorsqu'ils apparaissent, sous le microscope, au milieu du plasma, et leur dimension s'abaisse à soixante-quinze et même à soixante-dix dix millièmes quand on les recherche dans un caillot desséché, ainsi qu'il arrive journellement dans les expertises juridiques (BERCHON et PÉRIER, ***Note sur les globules du sang chez le fœtus.— Bordeaux médical,*** avril 1875, p. 123).

Les caractères précédents suffisent déjà pour faire connaître les globules rouges. Nous en ajouterons cependant quelques autres : ainsi, l'eau les gonfle et les rend sphériques sans changer leur diamètre, puis elle finit par les dissoudre; les chlorures alcalins et les alcalis agissent encore plus promptement; le carbonate de soude et le sulfate de la même base exercent une action contraire, ainsi que les liquides albumineux; enfin les corpuscules, qui sont, dans le sang frais, d'une élasticité extrême, et qui reviennent aussitôt à leur première forme, dès qu'ils ont franchi les obstacles ou passé les canaux beaucoup plus petits qu'eux, s'empilent souvent dans le sérum sorti des vaisseaux comme des rouleaux de monnaie, deviennent polygonaux, pavimenteux, crénelés ou presque étoilés, à mesure que la liqueur se dessèche.

Les globules blancs sont *sphériques*, plus denses à la périphérie qu'à l'intérieur, semi-transparents, incolores, à surface lisse et nette. Ils sont peu nombreux, généralement plus gros que les hématies, et ne roulent pas facilement comme ces derniers dans le plasma [1]. L'eau les gonfle et coagule leur partie centrale, qui est naturellement granuleuse et visible par transparence. Leurs granulations se rassemblent alors en amas imitant les noyaux des globules de pus. L'acide acétique agit à la façon de l'eau. Ils se déforment par productions d'expansions sarcodiques ou amibiformes (Ch. Robin. *Traité du microscope*. 1871, p. 571).

---

(1) « Il y a environ un globule blanc pour 350 ou pour 500 globules rouges..... Le nombre des globules blancs que présente le sang est si variable, suivant le vaisseau et suivant d'autres conditions, qu'il n'est possible d'en donner qu'une moyenne approximative. Ranvier. *Traité technique d'histologie*. Paris, 1875, p. 211-212.

Les globules sont, eux aussi, sphériques, comme les leucocytes, finement granuleux et encore moins répandus que les autres. Leur diamètre moyen est de $0^{mm}005$. L'acide acétique ne les attaque pas.

Ainsi les hématies, les leucocytes et les globulins ne peuvent être confondus.

2° Variation du diamètre des globules rouges chez le fœtus.

Les corpuscules rouges du sang n'ont pas, chez le fœtus et le nouveau-né, ce diamètre constant qui ferait de l'examen micrographique l'irrécusable auxiliaire de la justice dans les crimes trop nombreux accomplis sans témoins.

M. Ch. Robin consignait, en 1858, dans le *Journal de la Physiologie,* quelques observations sur le sujet qui nous occupe. On ne se procure pas facilement, en province et loin des grands centres, l'ouvrage précité. Nos recherches ont été vaines sous ce rapport, et nous allons parler en conséquence d'après nos souvenirs.

Depuis l'apparition des globules jusqu'à ce que l'embryon ait cinq ou six centimètres, ces corpuscules auraient de dix à douze millièmes de millimètres de largeur ($0^{mm}010$ — $0^{mm}16$) et de 3 à 4 millièmes d'épaisseur ($0^{mm}003$ — $0^{mm}004$).

A partir de sept centimètres, l'embryon présenterait des globules devenant peu à peu normaux, c'est-à-dire commençant à mesurer $0^{mm}007$ — $0^{mm}008$ sur $0^{mm}002$ — $0^{mm}001$. Le nombre de ceux-ci augmenterait journellement, pour devenir la règle dès le sixième mois de la grossesse, et les premiers disparaîtraient. Jusqu'à la fin de la vie intra-utérine, la grandeur moyenne serait désormais de $0^{mm}0073$

chez le fœtus, comme chez l'homme et la femme, avec des variations plus ou moins nombreuses, comprises entre 0mm006 et 0mm008, suivant les sujets [1].

Des remarques personnelles faites en collaboration de M. le docteur Berchon, ainsi que nous l'avons déjà dit, tendent à prouver que l'irrégularité persiste jusqu'à la naissance et s'étend aux premières heures de la vie extra-utérine.

Le premier fait qu'il nous a été donné d'observer date du 10 mai 1874. Nous avons appelé sur lui l'attention de la Société nationale de médecine et de chirurgie de Bordeaux, dans sa séance du 26 février 1875.

A la première époque indiquée, une jeune fille accouchait à terme sur le rebord d'un fossé desséché, dans une localité de la Gironde, et jetait son enfant vivant par dessus le mur d'un cimetière voisin.

Le sujet, bien conformé et du sexe féminin, fut découvert un peu plus tard et sans vie. La malheureuse mère fit, à la suite de l'examen médical, les aveux les plus complets.

Quatre jours après le crime, en poursuivant quelques études spéciales sur le cœur et les poumons de l'enfant, nous fûmes frappé de la faible dimension et du volume variable de nombreux globules rouges du sang. Vingt-quatre de ces corpuscules choisis sans déformations purent être mesurés; mais l'examen ne fut pas poussé plus loin. Sur les vingt-quatre globules, un seul atteignait 0mm0068;

---

(1) Nous n'avons pu consulter, pour la même raison indiquée plus haut, deux mémoires importants sur le sujet : PREVOT, *Note sur le sang du fœtus chez les animaux vertébrés* (*Annales des sciences naturelles*, 1825, 1re série, t. IV) et PAGET, *On the blood's corpuscles of the human embryo*. (London. *Med. gaz. new. ser.* 1849, t. VIII).

six descendaient à $0^{mm}0065$; seize autres à $0^{mm}0062$; un dernier tombait à $0^{mm}0056$. La moyenne est, par conséquent, de $0^{mm}0062$.

1°	0,0068	×	1	=	0,0068	
2°	0,0065	×	6	=	0,0390	
3°	0,0052	×	16	=	0,0992	
4°	0,0056	×	1	=	0,0056	
			24		0,1506	: 24 = 0,0062

2° Ce fait isolé, que nous nous décidâmes à communiquer, après avoir consulté M. Ch. Robin, devait nécessiter de nouvelles études de notre part. Nous cherchions depuis longtemps l'occasion de le vérifier, lorsque nous songeâmes à examiner simplement le sang des vaisseaux du cordon ombilical, au lieu de prendre celui du cœur. Les observations pouvaient, dans ces conditions, devenir plus faciles et journalières. Dès le 5 mars, nous possédions un fragment de cordon ligaturé à ses deux bouts, mais presque exsangue et provenant d'un enfant plein de vie, né la veille. Si nous ne pûmes cette fois mesurer avec certitude que neuf globules, nous acquîmes, du moins, la conviction que le cordon répondrait très-certainement à ce que nous en attendions.

Les neuf globules se répartissent ainsi : un de $0^{mm}0075$ (grandeur normale) ; deux de $0^{mm}0062$; six de $0^{mm}0056$, ce qui donne aussi une moyenne un peu inférieure à la précédente, ou 0,0060 au lieu de 0,0062.

1°	0,0075	×	1	=	0,0075	
2°	0,0062	×	2	=	0,0134	
3°	0,0056	×	6	=	0,0336	
			9		0,0545	: 9 = 0,0060

3° La nouvelle observation devait être suivie d'une troisième étude faite dans de meilleures conditions. Le 29 mars, le sang d'un cordon, datant de la nuit, fut placé sous le microscope. Les globules roulant les uns sur les autres, s'allongeant pour passer lorsqu'ils étaient trop serrés, et présentant quelquefois, en roulant sur le côté, l'aspect d'une lentille biconcave, devenaient difficiles à mesurer par moment, cependant leur forme était intacte; nous pûmes prendre exactement, avec un peu de patience, la mesure de quatre-vingt-six d'entre eux, saisis isolément, et dans une immobilité suffisante, sinon absolue.

Dans le nombre, cinq atteignaient jusqu'à 0^{mm},0093; deux avaient 0^{mm},0091; dix-neuf, 0^{mm},0087; cinq, 0^{mm},0081, et treize, 0^{mm},0075. Au-dessous de ces expressions. supérieures souvent à celle du diamètre normal, trois autres globules ne donnaient plus que 0^{mm},0068; quatorze s'arrêtaient à 0^{mm},0062; quatre à 0^{mm},0056; dix-sept à 0^{mm},0050; deux, enfin, ne dépassaient pas 0^{mm},0043, et les deux derniers, 0^{mm},0031 :

26	1°	0,0093	×	5	=	0,0465	Au-dessus de la moyenne.
	2°	0,0091	×	2	=	0,0182	
	3°	0,0087	×	19	=	0,1653	
21	4°	0,0081	×	5	=	0,0405	Dans la moyenne ou s'en rapprochant.
	5°	0,0075	×	13	=	0,0975	
	6°	0,0068	×	3	=	0,0204	
39	7°	0,0062	×	14	=	0,0868	Au-dessous de la moyenne.
	8°	0,0056	×	4	=	0,0224	
	9°	0,0050	×	17	=	0,0850	
	10°	0.0043	×	2	=	0.0086	
	11°	0,0031	×	2	=	0,0062	
86				86		0,5974 : 86 = 0,0068	

La moyenne s'élève sensiblement, dans le cas présent, par suite du diamètre exagéré de quelques globules, joint à la présence de nombreux corpuscules normaux.

4° L'observation suivante porte sur 100 globules mesurés souvent par séries continues de dix à treize termes isolés et pris côté à côté, sans aucune espèce de choix. Le sang du cordon était épais; les corpuscules s'y pressaient en masse souvent pavimenteuse; on distinguait, çà et là, un certain nombre de leucocytes, et la naissance remontait à trente-six heures. L'observation est du 9 avril 1875.

Les 100 globules se répartissent comme suit : un de $0^{mm},0093$; onze de $0^{mm},0087$; dix-neuf de $0^{mm},0075$; sept de $0^{mm},0068$; vingt-huit de $0^{mm},0062$; neuf de 0,0056; vingt-un de $0^{mm},0051$; deux de $0^{mm},0043$; deux de $0^{mm},0037$:

12	1°	0,0093	×	1	=	0,0093	Au-dessus de la moyenne.
	2°	0,0087	×	11	=	0,0957	
26	3°	0,0075	×	19	=	0,1425	Dans la moyenne ou s'en rapprochant.
	4°	0,0068	×	7	=	0.0476	
62	5°	0,0062	×	28	=	0,1736	Au-dessous de la moyenne.
	6°	0,0056	×	9	=	0,0504	
	7°	0,0051	×	21	=	0,1071	
	8°	0,0043	×	2	=	0,0086	
	9°	0,0037	×	2	=	0,0074	
100				100		0,6422 : 100 = 0,0064	

On arrive ici, comme on le voit, à une moyenne intermédiaire entre celles des premières observations; on ne s'écarte même guère du chiffre, si l'on examine la principale série de globules nets et côte à côte, tels que le sang

les a abandonnés, et dont nous avons parlé. Celle-ci donne, en effet :

1° 0,0087 × 1 = 0,0087
2° 0,0075 × 1 = 0,0075
3° 0,0068 × 2 = 0,0136
4° 0,0062 × 6 = 0,0372
5° 0,0056 × 1 = 0,0056
6° 0,0050 × 2 = 0,0100

13 0,0826 : 13 = 0.0063

Une seule série conduit à un chiffre bien plus faible, mais elle n'a que six termes :

1° 0,0062 × 1 = 0,0062
2° 0,0056 × 2 = 0,0112
3° 0,0050 × 1 = 0,0050
4° 0,0043 × 2 = 0,0086

6 310 : 6 = 0,0051

Ainsi, la mensuration des 219 globules, fournis par les quatre observations relatées, donne des types de 0mm0093, très-voisins de ceux que l'on trouve dans les premiers mois de la grossesse, et des variations comprises entre ce premier chiffre et 0mm0031, c'est-à-dire des globules qui peuvent être trois fois plus gros les uns que les autres. On remarquera aussi que ceux qui sont au-dessous du diamètre normal forment environ les deux tiers de la masse, dans les deux observations principales.

Les animaux à globules circulaires avec lesquels l'homme se trouve journellement en contact et dont le sang pourrait, par cette raison, souiller ses vêtements, sont les bêtes de somme et de boucherie : le bœuf, le cheval, l'âne, le mulet, le mouton et quelques espèces domestiques comptant en premier rang : le chien et le chat, enfin, le porc, le lapin, la chèvre, etc.

Si les auteurs ne sont pas toujours exactement d'accord sur le diamètre des globules rouges chez l'homme, pareilles divergences s'observent au sujet des animaux précités. Prenons, pour en juger, les séries établies par MM. Legrand du Saulle, d'un côté, Pelouze et Fremy, de l'autre.

	Legrand du Saulle, (*Loc. cit.*, p. 1227).			Pelouze et Fremy, (*Loc. cit.*, t. VI, p. 493).		
Bœuf....	1/163es	de millim., soit	0mm0061 ;	— 1/290e	de millim., soit	0mm0034
Cheval...	1/121	—	0mm0082 ;	— 1/290	—	0mm0034
Ane......	?	—	?	— 1/170	—	0mm0058
Mulet....	?	—	?	— 1/290	—	0mm0034
Mouton .	1/209	—	0mm0047 ;	— 1/290	—	0mm0034
Chien. ..	1/139	—	0mm0070 ;	— 1/150	—	0mm0066
Chat......	?	—	?	— 1/170	—	0mm0058
Porc......	1/166	—	0mm0060 ;	— 1/150	—	0mm0066
Lapin...	?	—	?	— 1/150	—	0mm0066
Chèvre..	?	—	?	— 1/288	—	0mm0034

Il nous eut suffi de pouvoir consulter le grand ouvrage de physiologie de M. H. Milne-Edwards, pour contrôler et rectifier les chiffres. Nous eussions trouvé dans les ***Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux***, t. I, 1857, tous les éléments nécessaires. Mais ici, encore, nous avons été obligé de rechercher expérimentalement de

quel côté se trouvent les erreurs et nous sommes arrivé au résultat que voici, pour les globules des animaux précités :

Bœuf................	*(artère fémorale)*....	0mm0037	à	0mm0044
Mouton............	*(artère carotide)*.....	0mm0035	—	0mm0038
Cheval.............	*(oreille)*...............	0mm0050	—	0mm0056
Ane..................	*(artère coccygienne)*.	0mm0054	—	0mm0062
Mulet..............	*(oreille)*..............	0mm0050	—	0mm0056
Chien de 20 jours.	*(art. coccyg.)*........	0mm0075	—	0mm0087
Chat de 20 jours.	*(artère carot.)*.......	0mm0056	—	0mm0062
Porc................	*(cœur)*...............	0mm0050	—	0mm0058
Lapin..............	*(art. carot.)*..........	0mm0062	—	0mm0066
Chèvre............	*(oreille)*..............	0mm0031	—	0mm0035

Nos valeurs concordent sensiblement avec celles de MM. Pelouze et Fremy, pour le bœuf, l'âne, le mouton, le chat, le lapin et la chèvre. Elles s'en éloignent pour le porc, en se rapprochant de celles de M. Legrand du Saulle. Elles diffèrent totalement des unes et des autres pour le cheval, le mulet et le chien.

En acceptant les données des premiers auteurs, fournies peut être par un plus grand nombre d'observations que les nôtres, il est facile de voir qu'en tombant sur une série de corpuscules mesurant 0mm0062 chez le nouveau-né, ainsi que nous en avons des exemples, l'expert pourra, s'il n'y prend garde, attribuer les taches au sang de chien, de porc ou de lapin. Les globules de 0mm0056 le conduiront à songer à l'âne et au chat; ceux de 0mm0031 à 0mm0043, au bœuf et au mouton. L'ensemble seul le tirera d'incertitude, parce qu'au milieu de ces variations, on trouve

néanmoins un grand nombre de globules mesurant $0^{mm}0070$ à $0^{mm}0080$, et quelques-uns atteignant presque $0^{mm}010$.

Dans la discussion à laquelle donna lieu, au sein de la Société de médecine et de chirurgie de Bordeaux, notre communication du 26 février 1874, la question de la mensuration si délicate des globules a préoccupé avec juste raison M. le Dr Vergely. Nous répondrons en disant que les mesures ont été prises ici avec un oculaire micromètre de Nachet, dont chaque division donne, mathématiquement, un huit centième de millimètre avec l'objectif n° 7 du même opticien. La vérification a été spécialement faite pour la circonstance, bien que nous ayons l'habitude de l'instrument et que la valeur des divisions du micromètre nous soit connue depuis longues années.

3° *Conclusion*

L'apparition des cristaux d'hémine (Teichmann), chlorhydrate d'hématine (Hoppe-Seyler), hématocrystalline (Lehman), constitue, dans l'état actuel de nos connaissances, l'indice le plus certain de la présence du sang. Aucun procédé d'expérimentation n'est plus simple, plus élégant et plus rapide; il est de beaucoup préférable à l'examen spectroscopique.

La forme et la dimension des globules rouges peuvent seules permettre de reconnaître l'espèce animale ayant fourni le sang.

La variation de diamètre des hématies chez le fœtus et le nouveau-né ajoute certainement une nouvelle difficulté aux recherches chimico-légales; mais, d'un autre côté, elle lui ouvre un nouveau champ.

S'il est, en effet, possible de confondre quelques globules isolés du fœtus ou du nouveau-né, avec ceux de certains animaux tels que le chien, le lapin; le porc, le chat, etc., etc., la constatation de groupes d'hématies de diamètres différents, mais au milieu desquels se trouvent des types de grandeur normale, aidera puissamment l'expert dans ses recherches chimico-légales, toutes les fois qu'il s'agira d'un accouchement clandestin.

A défaut de *méconium*, les hématies de grandeurs variables permettront d'affirmer le fœtus, s'il n'est prouvé d'autre part que les linges ont été tachés par un mélange du sang de divers animaux, ce qui est difficile, mais les conclusions d'une expertise ne pourront reposer dans ce cas que sur l'observation précise d'un grand nombre de globules.

De sérieuses recherches restent encore à poursuivre sur la variation des globules du sang chez l'homme et les animaux.

CHAPITRE II

De l'urine humaine.

1° *Considérations générales sur les principes de l'urine humaine.*

Physiologiquement, l'urine est la sécrétion la plus importante de l'organisme. L'alimentation, les dispositions, l'état du sujet, un grand nombre de causes qu'il serait oiseux et difficile d'énumérer font varier sa composition centésimale et sa constitution élémentaire. Néanmoins, on peut ramener le liquide à certains principes déterminés, c'est-à-dire qu'au milieu de la quantité innombrable de matières que l'on y rencontre, suivant le cas, il en est dont la présence est constante, et la réunion caractéristique. Le travail d'élimination effectué par les reins, conduit normalement à ce résultat. On sait, en effet, que l'urine des animaux (herbivores ou carnivores), en parfaite santé et maintenus à jeun, possède une composition identique, au double point de vue physiqe et chimique, lorsqu'au contraire elle présente des différences si tranchées, suivant l'alimentation des sujets.

L'urine normale de l'homme, récemment émise, contient en suspension du mucus, et en dissolution plusieurs principes généralement bien connus. Les uns sont minéraux comme les chlorures alcalins, les sulfates alcalins et les sulfates alcalino-terreux, le phosphate acide de soude,

le phosphate de chaux, le phosphate de magnésie, l'ammoniaque combinée aux divers phosphates, le fer, un peu de silice, etc. ; les autres sont organiques, tels que l'urée, l'acide urique, la créatine, la créatinine, les matières extractives et les matières colorantes, moins bien définies que le reste. Quelques auteurs ajoutent encore à ces corps, l'acide lactique, très-variable; l'acide hippurique, toujours en petite quantité, et qui manque même quelquefois; l'acide succinique; puis l'acide phénique, encore moins abondant, mais trouvé cependant d'une façon constante par Stadeler, à côté des acides taurilique (C^{14} H^{8} O^{2}) (?) damolique (?) et damalurique (C^{14} H^{11} O^{5} HO).

En négligeant l'acide phénique, de préexistence douteuse et ses analogues insuffisamment étudiés, et que l'on sépare tous les uns des autres d'après un procédé décrit dans les *Annal. der chemie u Pharm.* t. XCVII, p. 134, les produits habituels de la métamorphose des tissus animaux, sous l'influence du travail rénal, se réduisent à dix-huit ou vingt termes.

Les éléments cristallisables, aussi peu abondants qu'ils soient, sels minéraux, urée, acide urique, créatine, créatinine, acide hippurique, acide succinique, ne laissent aucun doute sur eux, parce qu'on les retire sous leurs formes propres, ou qu'on les ramène à ces formes; les matières amorphes n'ont pas ce grand avantage, et si la présence de l'acide lactique se constate sans trop de difficultés, les principes extractifs ne cessent d'exercer, depuis longtemps, la patience des physiologistes et des chimistes. De là, cette confusion qui existe dans les auteurs, au sujet des pigments urinaires. La difficulté s'accroît de nouveau en présence des substances incolores.

Ainsi, on a remarqué dans l'urine diabétique, une matière

particulière de ce genre, qui diminue en raison directe de la gravité de l'affection.

Une période d'amélioration survient-elle, la quantité s'abaisse, comme elle augmente de nouveau dès que le mal poursuit son cours. Thénard a signalé le phénomène; M. Donné a fait une communication sur ce corps singulier ou sur un de ses congénères, dans la ***séance du 1er février 1841*** de l'***Académie des Sciences.***

« Nous n'avons pas jusqu'à présent, dit M. Donné, de bons moyens cliniques à la portée de tous les médecins pour constater la présence ou l'absence de cette matière dans les urines ; je ne sais si c'est la même que je mets en évidence pour le moyen suivant, mais toujours est-il que je me suis assuré que l'alcool précipite, non pas immédiatement, mais après quelques instants de contact, une substance floconneuse de l'urine, qui n'appartient ni aux différents sels de ce liquide ni au mucus de la vessie. Cette substance, que tous ses caractères indiquent être de nature animale, précipite aussi bien quand l'urine est filtrée parfaitement claire, à travers une couche de charbon, que dans l'état ou elle est rendue ; elle est insoluble dans l'acide acétique et dans l'ammoniaque, et simplement désagrégée par l'acide nitrique, etc.; elle se présente au microscope sous la forme de filaments déliés. »

M. Donné continue en disant qu'il n'a pu retirer la matière en question d'une urine très-riche en principe sucré, mais qu'il l'a trouvée en proportion exagérée dans les secrétions d'individus affectés de pertes séminales. Cette substance, qui communique une grande densité aux urines, n'est pas de nature albumineuse; c'est une matière animale spéciale dont la présence en excès devient un caractère essentiel a constater dans plusieurs cas, et sur-

tout dans les pertes séminales, » ajoute l'auteur en terminant.

Au corps mystérieux de MM. Thénard et Donné, nous pouvons en ajouter un second, malheureusement aussi peu défini, mais qui fait partie constituante de toute urine humaine, sans distinction. Nous l'avons, du moins, sans cesse rencontré, depuis le jour où il frappa pour la première fois notre attention. Le fait, qui remonte au mois d'août 1868, se trouve consigné dans le *Bulletin des travaux de la Société de Pharmacie de Bordeaux*. t. IX, p. 164.

L'urine présente la particularité suivante, échappée probablement, jusqu'à l'époque indiquée, aux investigations des physiologistes et des chimistes, ou qui, du moins, ne les a jamais longtemps arrêtés. Quand on l'agite dans un tube d'essai avec un volume égal soit d'éther, soit de sulfure de carbone, soit de benzine, elle donne un coagulum qui remplit la partie du récipient d'abord occupée par le véhicule d'extraction seul. L'éther et la benzine dégagent une gelée translucide, le sulfure de carbone précipite un magma opaque.

Divers cas d'urine fournissant, d'une façon ou de l'autre, un coagulum par l'éther, ont été signalés. Le fait ne semble donc pas totalement inconnu. Nous allons rappeler les observations que nous avons relevées à ce sujet et que l'on retrouve dans l'excellent ouvrage de Golding Bird, *De l'urine et des dépôts urinaires*, traduit et annoté par le docteur O'Roche (édition 1861, V. Masson, Paris). Nous les citerons, afin de mieux éclairer la question.

Nous rechercherons ensuite si nous sommes en présence de la matière de M. Donné, ou d'une de celles dont nous aurons parlé.

« Si l'urine opaque, écrit Golding Bird, est semblable à

du lait, abandonnant par le repos une couche crêmeuse à la surface, c'est qu'il existe probablement une émulsion de graisse avec l'aide de l'albumine. Agitez un peu cette urine avec environ ***moitié de son volume d'éther*** dans une éprouvette, et après un repos de quelques minutes, une solution éthérée jaunâtre de graisse surnagera l'urine, ***un coagulum tremblotant d'albumine*** se formant ordinairement au dessus en même temps. » (***Loc. cit.*** p. 27.)

Plus loin, l'auteur anglais emprunte le fait suivant au docteur Montagne Gosset :

« Un malade (14 avril 1844), émit une urine d'une densité de 1,018, un peu plus pâle que d'ordinaire, parfaitement transparente, à l'exception d'un léger nuage muqueux. D'autres spécimens, rendus quelques heures après le premier, possédaient l'apparence du lait et étaient complètement privés de l'odeur urineuse. Ils étaient franchement acides, d'une densité de 1,020 ; l'addition de ***l'éther nitrique,*** ou de l'acide chlorhydrique, produisait ***un magma considérable.*** Par le repos, une crême se formait à la surface de l'urine, en une couche du dixième du volume du liquide. » (***Loc. cit.*** p. 441).

Le même sujet présenta, par la suite, une sécrétion encore laiteuse qui, agitée avec un huitième de son poids d'éther, laissa trois couches bien distinctes : « La plus inférieure, formant la masse principale de l'urine, était transparente et consistait en une urine privée de la substance qui avait produit son opacité. ***Un coagulum de fibrine*** de 1 centimètre d'épaisseur, ***ferme et translucide,*** existait à la surface de cette couche; sa couleur était jaune pâle. La couche supérieure consistait en une solution éthérée de matière grasse. » (***Loc. cit.*** p. 443.)

M. Rogers, chirurgien du gouvernement à l'île Maurice,

a observé de son côté de nombreux phénomènes du même genre. L'un, entre autres, est fourni par une dame du pays, une nourrice épuisée par la dyssenterie. L'urine de la malade, agitée avec de l'éther, « se séparait en trois couches par le repos, la partie intermédiaire consistait en *un coagulum de matière neigeuse (albumine coagulée)*, tandis qu'au dessus se trouvait une solution jaunâtre de matière oléagineuse, et au dessous, de l'urine limpide. » (*Loc. cit.* p. 444). Cet état curieux de l'urine est, paraît-il, fréquent dans l'île, et accompagne une forme de fièvre irritative. On le retrouverait pareillement à la Guyane anglaise, surtout parmi les créoles et les nègres, selon le docteur G.-R. Bouyun. D'autre part, Bence Jones s'est spécialement occupé du sujet, de même que G. Johnston, Eychholz, le Dr l'Héritier, etc..., sans oublier Prout, qui appelait *chyleuses*, les sécrétions rénales opaques, laiteuses, et spontanément gélatinisables par le refroidissement.

A part les observations de MM. Thénard et Donné, toutes les autres se rapportent à des cas particuliers et sont liées à une maladie concomitante. M. Donné parle de secrétions d'un aspect normal; Golding Bird, Gosset, Rogers, constatent toujours une lactescence particulière et une tendance à former par le refroidissement un coagulum très-sensible. Le physiologiste français n'a pas expérimenté l'action de l'éther comme véhicule; les observateurs étrangers ont employé tantôt l'éther sulfurique, tantôt l'éther nitrique; l'éther sulfurique s'est constamment chargé d'un corps gras au-dessous duquel apparaissait un *coagulum tremblotant*, une couche *ferme* et *translucide* ou une *matière neigeuse* (sous ce rapport leurs travaux et les nôtres sont plus facilement comparables); l'éther nitrique a produit *un magma considérable*. On aurait à rechercher la nature de

cette gelée presque transparente, de ce coagulum vitreux ou neigeux, si les auteurs n'avaient pris le soin de nommer eux-mêmes la matière qui le forme. Pour Golding Bird, c'est de l'albumine; pour Gosset, c'est de la fibrine; Rogers y voit encore de l'albumine coagulée, et le *magma* obtenu avec l'éther nitrique se rapporte également à ce dernier principe, puisqu'on le produit aussi par l'addition de l'acide chlorhydrique.

Il n'est pas besoin, pour être complet, de rappeler longuement les observations de Bouyun, de Bence Jones, du docteur L'Héritier, de Jonhson, de Prout. Celles de Bonyun se confondent, en substance, avec celles de Rogers; Bence Jones parle de matière grasse, ou de graisse avec de l'albumine et de la fibrine; L'Héritier, de globules huileux, de même que Jonhson et Eycholz, et nous savons que pour Prout on se trouve en présence du chyle. Un dernier observateur, Simon, de Berlin, considère trois cas : 1° un corps gras en suspension; 2° une combinaison du corps gras avec l'albumine; 3° une combinaison de caséine et de graisse.

Nous ne discuterons pas maintenant si Golding Bird et les auteurs précités ont réellement défini la nature de leur coagulum et de leur magma. Nous admettons les faits tels qu'ils sont exposés, c'est-à-dire la présence tantôt de l'albumine, tantôt de la fibrine, tantôt d'un corps gras ou d'un mélange de ces matières dans les urines examinées, ou enfin celle du chyle.

Pour comparer la substance que nous avons signalée il faut l'étudier à son tour. Si nous l'avons rencontrée dans toutes les urines, nous ne nous sommes pas borné, bien entendu, à essayer les secrétions des sujets en pleine santé, nous avons aussi recherché les cas pathologiques les plus divers.

Quelques détails sur chacune des observations auraient peu d'intérêt, nous nous bornerons à choisir des exemples pour éviter trop de longueur, et nous emprunterons, en partie, ces exemples au premier mémoire que nous avons publié sur le sujet. (*Recherches sur l'urine humaine.* Bulletin des travaux de la Société de pharmacie de Bordeaux. — Année 1868, p. 192 et suiv.) :

1° *Albuminurie.* — M. P. Rib..., âgé de cinquante-deux ans, propriétaire aisé des environs de Pauillac.

Urine de la veille, fort trouble, laiteuse même, ammoniacale, excessivement albumineuse, essayée quelques temps avant le décès du sujet ;

2° *Fièvre inflammatoire.* — M. Fre..., âgé de onze ans, fils d'ouvriers aisés, alité depuis plusieurs jours.

Urine de la veille, chargée, non albumineuse, laissant un abondant dépôt d'urates colorés en carmin par de la purpurine (examen chimique et micrograph.) ;

3° *Cystite chronique.* — Mme X..., âgée de quarante ans, sans profession, position peu fortunée, alimentation laissant à désirer.

Urine de la veille, recueillie après le repos de la nuit, pâle, acide ; d'une densité de 1,015, contenant des bactéries, et donnant un énorme dépôt blanc sale de mucus d'aspect purulent ;

4° *Hémiplégie.* — Mlle Cr..., âgée de dix-sept ans, sans profession, position modeste, mais soins éclairés.

Urine acide, de coloration et de densité normales, sans dépôt, limpide et traitée quelques heures après l'émission ;

5° *Hémorrhagie de la choroïde.* — M. X..., âgé de dix-sept ans, lycéen en vacances.

Urine du jour, acide, sans dépôt, d'une densité de 1,025, limpide, renfermant 17,56 pour 1000 d'urée et 44,65 de sels;

6° *Diabète commençant.* — M. L. Rab..., âgé de cinquante-six ans, pilote lamaneur.

Urine un peu pâle, non albumineuse, donnant dix-huit grammes de sucre par litre au saccharimètre de Soleil;

7° *Etat nerveux avec un peu d'anémie.* — M. L. N..., âgé de trente-trois ans, très à l'aise.

Urine du matin, limpide, sans dépôt, acide, d'une densité de 1,029;

8° *Etat normal.* — M. L. J..., âgé de trente-quatre ans, conditions d'existence normales.

Urine rendue deux heures après le repas, essayée fraîche, puis deux jours après, lorsqu'elle était *ammo niacale,* ce qui fait que nous en parlons ici;

9° *Hydropisie.* — Mme J. B..., âgé de cinquante-huit ans, position très-aisée; la malade est arrivée à un nombre considérable de ponctions.

Urine du jour, pâle, sans dépôt, n'offrant rien de particulier.

Depuis le sujet atteint d'albuminurie et à propos duquel nous fîmes les premières expériences en 1868, jusqu'au dernier, qui est récent (1874), l'urine agitée avec l'éther, le sulfure de carbone ou la benzine a constamment donné le phénomène attendu. Comme on le voit, d'après le tableau ci-dessus, les affections les plus graves, l'acidité naturelle ou l'alcalinité de la sécrétion ne nuisent pas à la manifestation du phénomène. On peut en dire autant du traitement par les acides minéraux, de la filtration,

d'une température élevée, de l'alimentation, de l'âge du sujet et du temps écoulé depuis l'émission, pourvu que ce temps ne dépasse pas quelques jours. Cependant l'urine rendue le matin, l'urine du sang (*urina sanguinis*) donne un coagulum plus ferme que celle de la journée (*urina potus, urina cibi*).

2° *Mode d'obtention du principe particulier.*

Ce fut en recherchant si nous n'étions pas en présence d'un de ces cas d'urine graisseuse principalement étudiés par les auteurs anglais et allemands, que nous eûmes à constater l'action de l'éther sur la secrétion urinaire. Après avoir précipité l'albumine (n° 1, tabl.) au moyen de l'acide azotique aiguisé d'acide chlorhydrique, puis de la chaleur, le liquide filtré et limpide fut agité vivement avec parties égales d'éther à 65°, dans un tube de verre gradué. L'éther parut augmenter de densité sans dissoudre de corps gras, et se changer, après quelques instants de repos, en une gelée translucide, occupant un volume légèrement supérieur à celui du menstrue employé. Tel n'est pas le cas ordinaire, mais ce jour là il en fut ainsi.

Nous devons ajouter quelques explications à ce procédé sommaire d'obtention rapporté suivant le fait primordial.

Le liquide préparé comme il a été dit, ou simplement filtré s'il n'est pas albumineux, est agité jusqu'à ce que le mélange devienne mousseux ou paraisse visqueux à travers le verre.

L'opération est souvent instantanée, comme elle exige

quelquefois plusieurs minutes et semble défier l'expérimentateur, mais alors la mousse qui se forme par la violence de l'agitation est l'indice caractéristique qu'on approche du but.

Quand le trouble s'est fait dans le mélange et qu'il persiste tant soit peu, un instant de repos amène bientôt la séparation des deux couches. Une mince toile de filaments lanugineux, ou de pellicules visibles à l'œil nu, placés au point de jonction de ces couches, les rend encore plus distinctes.

L'extractif, peu consistant au début et troublé par des bulles d'air interposées, ne tarde pas à se débarrasser d'une partie des gaz qui le rendait hétérogène. Dans cet état, on peut déjà l'enlever pour l'étudier, mais il vaut mieux le purifier, surtout s'il est coloré.

La purification consiste à évaporer l'éther au bain-marie et à traiter le résidu par l'alcool rectifié, lorsqu'il ne reste plus dans le vase d'évaporation, qu'un liquide d'une faible odeur éthérée, mêlée d'un parfum *sui generis*. La partie qui a résisté à l'action du dissolvant, après plusieurs heures de contact, est jetée sur un filtre de papier Berzélius et lavée de nouveau à l'alcool, puis à l'éther; le filtre est ensuite retourné et plongé dans l'eau distillée. L'eau de cette macération, recueillie dans un nouveau tube, avec partie égale d'éther, donne par l'agitation un produit assez pur : une petite quantité de matière grasse, les principes colorants, l'acide urique, les urates et les phosphates qui l'accompagnaient sont presque totalement éliminés, mais il reste toujours de l'urée.

Ce procédé un peu long n'est pas toujours indispensable pour obtenir une matière convenablement préparée; il suffit quelquefois d'enlever avec précaution l'extractif et de le placer dans l'eau distillée.

Une chose est surtout à remarquer dans la purification à l'alcool, c'est que la substance une fois lavée avec ce liquide reste ensuite indifférente à côté de l'éther, tant qu'elle n'est pas replacée dans un milieu aqueux. Elle ne se dissout donc pas dans l'éther, mais elle se laisse entraîner lorsqu'elle est hydratée. D'un autre côté, elle ne se coagule pas sous l'influence de l'alcool, comme la matière de M. Donné; elle se déshydrate pour reprendre, à nouvelle occasion, son ancienne forme.

Le sulfure de carbone permet d'opérer plus promptement que l'éther, et fournit ensuite certains renseignements à l'analyse micrographique. Il est donc utile d'employer tour à tour les deux procédés. Chacun d'eux offre ses avantages.

Pour opérer l'extraction au moyen du sulfure de carbone, on fait encore un mélange, à parties égales, d'urine et de sulfure, on agite, et bientôt le menstrue retombe au fond de l'éprouvette, chargé d'un corps blanc qui paraît cristallin et pulvérulent, par suite de la division du sulfure en gouttelettes innombrables. L'œil ne reconnaît pas tout de suite le principe retiré par l'éther; pour soupçonner l'identité, il faut décanter, évaporer le mélange et reprendre successivement le résidu par l'eau et l'éther.

Avec la benzine on devrait agir de même.

Quel que soit l'agent employé, le volume du corps cherché est toujours considérable sous forme d'hydrate. La dessication le réduit au contraire tellement, que vingt centimètres cubes laissent à peine, sur une lame de verre, quelques milligrammes de pellicules à examiner au microscope et à traiter.

A quoi faut-il attribuer les grandes variations de temps que l'on constate avant l'apparition du phénomène ?

Sept échantillons d'urine venant de deux sujets furent

mis dans des tubes d'essai d'environ 20 centimètres cubes, sauf le dernier, et additionnés d'un volume d'éther égal au leur, puis on les agita simultanément en tenant les récipients en faisceau (1).

Indépendamment des différences naturelles existant entre les deux urines, ces prises d'essais, que nous représenterons par A, B, C, D, E, F, G, offraient entre elles les suivantes :

A, était l'urine naturelle filtrée, du n° 7.

B. partie de même urine, portée à l'ébullition, refroidie et filtrée ;

C, partie de la même, bouillie, refroidie et réchauffée;

D, encore la même, bouillie, refroidie et aiguisée d'acide azotique ;

E, une autre urine, filtrée et mise dans un tube de 10 centimètres cubes seulement, pour faire une expérience particulière sur l'influence de la capacité des récipients;

F, cette seconde urine réchauffée, refroidie et filtrée;

G, la même, bouillie, filtrée et réchauffée;

Les échantillons se coagulèrent dans l'ordre suivant :

C, l'urine chauffée de la première série, qui prit rapidement;

G, l'urine correspondante de la seconde série, qui fut presque aussitôt coagulée que la première;

D, peu après G;

E et F, presque en même temps que D;

B, beaucoup plus longtemps après E et F;

A, en dernier lieu, et à peu près en même temps que B.

Aucun des échantillons ne laissait rien à désirer. Un intervalle de quinze minutes s'était écoulé entre la première

---

(1) Cette expérience avait été d'abord faite avec les nos 3 et 7 du tableau. Elle a été reprise depuis.

et la septième coagulation. Nous avions mis dix-sept minutes dans un essai antérieur [1].

On ne peut constater avec certitude qu'une chose, dans ces expériences : l'influence de la chaleur sur la rapidité du phénomène. Cette règle ne s'est jamais démentie dans les opérations isolées conduites ultérieurement, et telle urine rebelle à l'agitation la plus vive se prend à la première secousse, dès que la partie du tube qui la contient est immergée dans de l'eau chauffée à 30° c°. Pas n'est besoin d'indiquer les précautions qu'il faut prendre à cause de l'éther.

Des irrégularités trop nombreuses ne permettent pas, en revanche, de rien dire au sujet des autres points.

La richesse de l'urine semble cependant sans influence : la masse gélatineuse est plus dense, moins transparente, plus persistante, voilà tout. Une urine très-pauvre peut se prendre promptement ; une autre, très-riche, exiger quinze et même vingt minutes.

Le choix du liquide paraît aussi indifférent. Des échantillons recueillis après le repos de la nuit, et traités deux heures après l'émission, peuvent exiger autant de travail que d'autres, fournis par le même individu deux heures après le repas.

L'alimentation n'est pas plus en cause et l'état physiologique des sujets encore moins, etc.

3° *Recherches sur la nature de l'extractif gélatiniforme*

Le corps singulier qui fait le sujet de ce Mémoire est incolore par nature. Les urines normales le donnent tel. Il

[1] *Recherches sur l'urine humaine* (*loc. cit.*)

n'est coloré qu'accidentellement. Ainsi, par exemple, lorsque la purpurine est abondante, il est roux ou blanc sale.

Examiné dans le tube d'essai, il paraît souvent vitreux ; il est toujours au moins translucide et d'une homogénéité parfaite. Si des bulles d'air emprisonnées dans la masse nuisent à la transparence et occasionnent des solutions de continuité, la simple chaleur de la main suffit pour expulser ces bulles.

La quantité fournie par un échantillon donné peut être très-faible ; l'urine rendue après l'ingestion de boissons aqueuses en donne l'exemple. Alors une faible secousse désagrége le magma, qui tombe sous forme d'utricules enchevêtrées dont l'aspect rappelle le réseau d'eau (*Hydrodyction pentagonum*). Il faut attribuer cette structure aux effets de l'agitation et non à l'organisation propre du corps.

Le coagulum, retiré de nouveau, par l'éther, des eaux de lavage où on l'avait préalablement mis pour le purifier, et placé dans un vase de porcelaine, prend de la consistance à mesure que l'éther s'évapore à l'air libre et à la température ordinaire. Quand l'évaporation est avancée, la masse solide disparaît et de rares pellicules flottent dans le résidu devenu liquide, puis se déposent au fond de la capsule ou s'attachent sur ses bords.

Avec une température de quelques degrés au-dessus de 0, le froid artificiel produit par l'évaporation de l'éther solidifie totalement la matière. Une croûte épaisse se forme à la place de la pellicule ridée indiquant le premier degré de la dessiccation ordinaire, telle qu'on l'observe au microscope, et on sent, sous les doigts, des cristaux grenus que l'on voit nager, après leur séparation, dans le liquide ambiant. Nous avions observé ce phénomène à deux reprises ;

l'hiver trop facile de 1868-1869 ne nous permit pas d'abord de le revoir, et l'instabilité des cristaux les avait dérobés à notre examen. Nous nous sommes trouvé depuis dans de meilleures conditions, et nous pouvons dire qu'ils sont uniquement produits par la congélation de l'eau d'hydratation.

La substance, portée sous le microscope, après avoir été rapidement égouttée sur du papier sans colle, n'offre aucune espèce de cristallisation. Les formes qui se montrent accidentellement sont dues à une purification incomplète : on les reconnaît sans hésitation, ce sont des tables hexagonales et des rhombes d'acide urique ; des amas dendriformes de phosphate de soude tribasique, etc., etc. La matière n'est pas non plus liquide après évaporation de l'éther, ainsi que pourraient le faire supposer les phases de l'évaporation spontanée, accomplies en présence d'un excès d'eau ; elle se présente maintenant sous forme de réseau à mailles irrégulières bien distinctes des cellules reconnues plus haut, ou de traînées ponctuées, produites, les unes et les autres, par la volatisation de l'éther, selon le caprice du menstrue. Avec le chloroforme, les traînées deviennent des pellicules ridées ressemblant beaucoup aux dépouilles épithéliales.

Désireux de pousser plus loin l'étude de ce corps singulier, nous avons cherché à l'obtenir chimiquement pur, et en assez grande quantité pour pouvoir procéder à son analyse élémentaire. Les moyens employés pour arriver à une purification complète n'ont pas encore eu un plein succès. Le coagulum retient toujours des traces de divers principes entraînés par les véhicules d'extraction et même dissous par eux. Nous devons donc nous borner actuellement à l'analyse qualitative ; encore faut-il procéder avec la plus grande réserve.

L'acide chlorhydrique bouillant et maintenu sur le feu

ne colore pas cette matière; l'évaporation poussée à siccité laisse un résidu charbonneux.

L'acide azotique ordinaire et froid est sans action sur elle; s'il la colore quelquefois, à l'ébullition, ce n'est qu'après un temps assez long, et la teinte est presque insensible. Les impuretés sont probablement la cause de cette coloration accidentelle. Néanmoins, l'acide doit exercer une autre action, car le mélange, traité plus tard par l'éther, ne donne le plus souvent que des filaments incolores.

L'acide sulfurique agit de même : la liqueur, saturée par la potasse et reprise par l'éther, cède uniquement des pellicules au menstrue.

Dans la potasse caustique, tout disparaît par l'ébullition, sauf quelques flocons lanugineux; puis tout reparaît dès que l'alcali est saturé par l'acide acétique et que la dissolution saline est agitée avec l'éther. Les flocons sont alors invisibles. L'addition d'un excès d'acide et la présence de l'acide azotique n'empêchent pas la réaction; mais, dans ce cas, le coagulum régénéré est moins dense, comme quand l'éther est ajouté en trop forte quantité, dans les cas normaux d'extraction.

Le nitrate acide de mercure donne un précipité blanc sale, en partie dû, sans doute, aux sels étrangers, et notamment aux chlorures alcalins dont la présence est constatée.

Avec la teinture d'iode et le tannin, il n'y a pas de réaction.

Le feu carbonise le corps et finit par le faire disparaître sans laisser de résidu appréciable. Il se dégage pendant l'opération, des vapeurs ammoniacales fournies par de l'urée.

La fermentation le détruit.

Ce qui précède ne permet pas de placer le coagulum

éthéré de l'urine parmi les matières protéiques. Les réactions presque négatives de l'acide chlorhydrique et de l'acide azotique ne soutiennent pas cette idée, et le caractère donné par la potasse caustique lui est tout à fait défavorable.

L'indifférence qu'il affecte en présence de l'iode doit servir à le distinguer des matières amylacées.

Ce ne peut être non plus un principe sucré; sans cela; toutes les urines réduiraient les liqueurs de Fehling et de Barreswill.

On ne peut le comparer aux corps gras, car il est soluble dans l'eau et insoluble dans l'éther. Il ne tache pas le papier comme eux et ne paraît pas saponifiable.

Enfin, si l'on épuise la série des principes ordinaires de l'urine et de leurs dérivés, on ne lui trouve aucun analogue, et on ne peut le ranger à côté des principes accidentels, tels que le pus, le sperme, les globules organiques, etc., etc.

Nous avons cru un instant que ce corps provenait d'un principe organisé cellulaire que l'agitation devait briser, avant de permettre aux parties renfermées dans les utricules de s'échapper et de faire corps avec le véhicule employé. Les filaments que l'on aperçoit au point de séparation de l'éther et de l'urine et l'action accélératrice de la chaleur permettaient cette supposition. Puis nous avons pensé qu'au lieu d'être la matière contenue dans les vésicules, c'étaient les vésicules mêmes qui se gonflaient et donnaient naissance à la gelée. Ces deux hypothèses n'ont pas de valeur. Lorsque le coagulum est maigre, il peut disparaître par une secousse et nécessiter, pour se reformer, une nouvelle agitation aussi longue que la première.

En résumé, le jour seulement où la matière sera débar-

rassée des particules étrangères, et où on l'aura obtenue en quantité suffisante, il sera possible de dire exactement ce qu'elle est, au lieu d'annoncer ce qu'elle n'est pas.

4° *Conclusion.*

L'éther, le sulfure de carbone et la benzine enlèvent à l'urine humaine une matière particulière gélatineuse et translucide, plus ou moins épaisse suivant les échantillons et les proportions du mélange.

Cette substance est insoluble dans l'éther; elle est simplement entraînée sous forme d'hydrate, et n'existe avec son aspect gélatineux qu'au milieu du véhicule d'extraction, que ce soit l'éther, le sulfure ou la benzine. Dès que le menstrue disparaît, le coagulum s'évanouit et on ne trouve plus qu'un liquide d'une odeur urineuse, dans lequel nagent quelques pellicules incolores.

Le magma nouvellement obtenu et jeté sur une feuille de papier sans colle, puis mis, tandis qu'il est encore épais, sur le porte-objet du microscope, paraît, dans ce cas, gélatineux.

La matière n'est pas précipitable par l'alcool. Elle ne communique aucune densité particulière à l'urine; elle se dissout dans l'acide acétique et dans l'ammoniaque. Ce n'est donc pas celle de M. Donné.

Golding Bird, le docteur Gosset, Sr Rogers et d'autres observateurs ont rencontré, dans certaines urines traitées par l'éther, une matière blanchâtre qu'ils ont considérée comme étant, soit de l'albumine, soit de la fibrine, et qu'ils

ont rattachée à une maladie concomitante. La matière gélatiniforme n'est pas un principe protéique; ce n'est pas non plus un principe amylacé ou sucré. Elle ne ressemble à aucun des composants normaux de l'urine, et néanmoins on la retrouve constamment dans ce liquide; elle fait partie intégrante de la secrétion rénale.

Les impuretés qui accompagnent ce corps n'ont pu être totalement éliminées jusqu'à ce jour. Son étude finale reste donc à faire; mais avant de l'entreprendre nous avons désiré donner de la publicité aux faits primordiaux et prévenir, en même temps, des erreurs de diagnostic et des inquiétudes que la rencontre de ce corps inoffensif pourrait faire naître. Si les observations de Golding Bird et des auteurs précités sont exactes; si ces savants ont eu réellement affaire à de l'albumine et de la fibrine, ils n'ont point entrevu l'*extractif éthéré* auquel nous ne voulons et ne pouvons ici donner d'autre nom. Si, au contraire, c'est à ce corps que se rapportent leurs travaux, ce que toutefois nous ne pensons pas, tous se sont mépris au double point de vue chimique et pathologique.

CHAPITRE III

Des eaux de l'amnios et de la sérosité des hydropiques.

Réaction commune à l'urine présentée par les eaux de l'amnios et la sérosité des hydropiques.

Les eaux de l'amnios sont, on le sait, beaucoup moins complexes que l'urine. Le liquide lactescent, à odeur fade et à goût salé, secrété par la paroi interne du sac où se trouve le fœtus, contient seulement de l'albumine, une matière extractive azotée, et quelques sels alcalins ou alcalino-terreux. On peut le représenter comme suit, d'après Lassaigne (Pelouse et Frémy, *loc. cit.*, t. VI, p. 645) :

Eau	98,85
Albumine et matière extractive azotée.	0,60
Chlorures de potassium et de sodium.	0,55
Sulfate de soude	
Carbonate de soude.	
Phosphates de soude et de chaux. . .	
	100,00

Nous n'avons jamais eu à notre disposition une assez

grande quantité de ce liquide pour pouvoir établir son analyse complète, mais nous avons constaté, dans plusieurs circonstances, la présence des mêmes éléments sur tous les linges tachés par lui.

La réaction fournie par l'urine, lorsque l'on agite cette secrétion avec l'éther, se montre encore ici avec autant de netteté, et on peut obtenir l'extractif gélatiniforme plusieurs mois après l'accouchement. Les linges empesés par les eaux de l'amnios sont, à cet effet, mis en macération durant quelques heures dans l'eau distillée; au bout de ce temps, on les exprime fortement, on coagule l'albumine à l'aide de la chaleur, on filtre, et on opère avec l'éther, ainsi qu'il a été dit précédemment.

La sérosité des hydropiques diffère principalement des eaux de l'amnios par une quantité beaucoup plus considérable d'albumine et par la présence de l'urée, principe qui n'est pas signalé dans ces dernières. Les études que nous avons faites concernent toutes le même sujet, et il nous est ainsi difficile de généraliser, nous avons néanmoins examiné, avec l'aide de M. Anglade, élève de notre laboratoire, les produits d'un nombre extraordinaire de ponctions, puisque le malade a déjà subi soixante-cinq opérations, et nous avons rencontré un liquide inodore au moment de l'extraction, alcalin, d'une densité moyenne de 1,010, coagulable par la chaleur et répandant alors une odeur prononcée de marée. La coloration seule était fort variable. Tantôt la sérosité était simplement opalescente ou lactescente; tantôt elle était complètement opaque et d'une teinte kermès, couleur produite cette fois par un peu de sang extravasé. Bien souvent aussi, un dépôt floconneux volumineux se formait au fond des vases au bout de quelques minutes.

Voici la composition assignée à la sérosité des hydropiques par les auteurs, Vogel notamment : (*Pelouze et Fremy*, loc. cit., t. VI, p. 653.)

Eau.	92 30
Albumine.	6 67
Carbonate de soude. . . . . } Chlorure de sodium. . . . . } Urée. . . . . }	0 61
Carbonate de chaux.	0 11
Mucus.	0 31
	100 00

Cette sérosité paraît se comporter, en tous points, comme l'urine et les eaux de l'amnios, si nous en jugeons par les expériences citées plus haut.

L'extractif gélatiniforme retiré des sécrétions précédentes au moyen de l'éther, n'est donc pas un principe qui leur soit particulier; il ne saurait alors les caractériser. Il est probable qu'il existe aussi dans le liquide de l'hydrocèle, de l'ascite; en un mot, dans toutes les sérosités.

CHAPITRE IV

Du lait de vache, d'ânesse et de chèvre.

1° *Combinaison de l'iode avec les principes du lait.*

Nous n'avons pas à nous arrêter longtemps sur les caractères physiques et la composition élémentaire du lait, bien que nous ayons à examiner le rôle de chacun des principes constitutifs de cette secrétion, en présence de l'iode.

D'une manière générale, le lait normal, sortant de la mamelle, représente une solution aqueuse, blanchâtre et opaque, de matières protéiques, accompagnée de globules butyreux en émulsion, de lactine, d'un peu d'extractif, et de divers sels.

Les matières protéiques sont la caséine, d'abord, que l'on rencontre sous deux états : soluble et insoluble (MM. Millon et Commaille) ; puis l'albumine, toujours plus rare, et qui fait souvent défaut, quoiqu'elle existe normalement dans le *colostrum*, c'est-à-dire dans la secrétion précédant le part, et persistant durant les premiers temps de la délivrance.

Les globules butyreux et la caséine insoluble, sont la cause de l'opacité du liquide. Cette dernière ne se dévoile que par l'analyse. On reconnait, au contraire, parfaitement

à l'aide du microscope, les petits corps diaphanes à surface lisse et à diamètre très-variable, dans lesquels réside la matière grasse. De nombreux auteurs, MM. Dumas, Henle, Lehmann, Mandl, Mitscherlich, Moleschott, Raspail, veulent que chaque globule soit entouré d'une enveloppe caséeuse ou albumineuse; d'autres, parmi lesquels se trouvent MM. Donné, Filhol et Joly, Quévenne, Simon, repoussent l'existence de la membrane. Nous rappelons cette divergence d'opinion, afin de mieux apprécier, plus tard, les phénomènes que nous observerons [1].

La lactine, lactose ou sucre de lait, principe de composition identique à celle du sucre incristallisable, et aux dépens duquel se forme l'acide lactique, sous l'influence de la caséine, est une substance trop connue pour qu'il soit utile d'insister.

L'extractif est albuminoïde, mal défini, et se rapproche des matières protéiques. Il comprend la lactoprotéine.

Les sels normaux sont les phosphates de chaux, de magnésie, de fer, de soude, les chlorures et les carbonates alcalins, le sulfate de potasse quelquefois, et le lactate de soude.

Telle est, en général, la composition du lait; car nous ne parlons pas des nombreux corps que l'on y a signalés accidentellement, par exemple, le fluorure de calcium, (Filhol et Joly), la cholestérine et la lécithine (Tolmastchoff), l'urée (Rees et Picard), l'hématine (Marchand), etc. (Ad. Wurtz. *Dictionnaire de chimie pure et appliquée*, t. II, p. 193 et suiv.)

---

(1) « Ce qu'on a pris pour une enveloppe qu'on séparerait du contenu en pressant sur les plaques de verre de la préparation, n'est autre chose que la tache d'apparence plissée laissée par tout corps gras que l'on presse sur une plaque de verre » (Ch. Robin).

Le lait de vache, que chacun peut se procurer très-facilement, a été naturellement le point de départ de nos recherches. Ce liquide ne dissout pas seulement l'iode, il se combine avec lui. (L. PERIER: *Bulletin des Travaux de la Société de Pharmacie de Bordeaux,* année 1867, p. 63 et s.)

Première expérience. — 85 à 88 milligrammes d'iode pur, en paillettes, triturés avec 50 centimètres cubes de lait d'une densité normale de 1,029 à 1,033, disparaissent au bout d'une demi heure, en donnant à la liqueur un goût prononcé, et l'aspect d'une détrempe à l'ocre jaune.

La partie supérieure d'un lait en repos depuis un certain temps, la crême, en un mot, est plus favorable à l'opération que toutes les couches mélangées.

Si le lait est versé sur l'iode dans un flacon de verre, on voit se former, autour de chaque parcelle de métalloïde, un anneau ou une couche sphérique liquide plus foncée que la masse. Cette couche s'étend peu à peu en diminuant de coloration, de manière à arriver à la teinte générale par une gradation insensible; puis elle disparaît par l'agitation, pour céder la place à un nouvel anneau et à de nouvelles ondes de moins en moins brunes, dès que l'ébranlement du liquide a cessé. Le phénomène continue à se reproduire, tant que l'iode n'a pas complètement disparu.

Jusqu'à ce moment, cependant, il n'y a qu'une simple dissolution, ou plutôt une combinaison partielle, car une pincée d'amidon ajoutée au mélange bleuit rapidement.

Au bout de vingt-quatre heures *maximum*, il n'en est plus ainsi; une combinaison véritable a succédé à la dissolution primitive: l'amidon est sans action, la couleur est redevenue normale; le goût se rapproche de celui de la noisette.

Deuxième expérience. — La manière précédente de combi-

ner le lait avec l'iode est certaine ; mais il en est une autre presque instantanée et qui nous paraît supérieure, toutes choses égales d'ailleurs, si l'on ne craint pas d'ajouter au liquide une quantité insignifiante d'alcool.

L'opération se fait à l'aide d'une teinture ainsi composée :

Alcool à 100°... 9 parties (en poids)
Iode pur, en paillettes, 1 —

On laisse tomber goutte à goutte, dans la quantité de lait indiquée. un centimètre cube de solution à la température normale de 15° C., volume représentant très-sensiblement 88 milligrammes de métalloïde, et on agite simultanément avec une baguette de verre.

L'iode se précipite en partie au contact de la liqueur, mais le dépôt se redissout aussitôt sous l'influence de l'agitation.

Lorsque la dose ne dépasse pas 169 à 170 milligrammes, ce qui laisse déjà une marge immense aux applications médicales, le lait n'a pas mauvais goût, aussi récente que soit la préparation ; il est complètement blanc ; le sulfure de carbone prend d'abord avec lui une légère teinte rosée disparaissant presque aussitôt, l'éther ne lui enlève rien, l'eau ne le précipite pas, quelle que soit la quantité que l'on ajoute ; l'amidon n'exerce plus la moindre action sur lui, après deux heures de préparation.

Observons, avant d'aller plus loin, que l'addition de la teinture d'iode au lait est préférable à l'opération faite en sens inverse, parce que, dans ce dernier cas, il se forme toujours un dépôt assez difficile à redissoudre. Sous l'influence de l'alcool, les principes protéiques des premières gouttes de lait sont coagulés, et la partie aqueuse aide à la

précipitation de l'iode par la différence des masses quand on ajoute rapidement tout le liquide. Les grumeaux disparaissent, il est vrai, mais ils peuvent persister durant plusieurs jours.

A l'époque où nous poursuivions nos premières recherches (juin 1866), nous nous procurâmes deux échantillons authentiques, l'un de lait d'ânesse, l'autre de lait de chèvre. Le premier nous parut émulsionner l'iode plus rapidement que le lait de la vache; mais la combinaison fut, en revanche, beaucoup plus lente. Nous observâmes peu de différence entre la manière dont se comportait le second et l'action du lait normal. Ce sont là, toutefois, les seules observations qu'il nous ait été donné de faire sur la secrétion mammaire des animaux précités.

La dissolution de l'iode dans le lait a été observée depuis longtemps. Le *Compte-rendu des séances de l'Académie de médecine* inséré dans le numéro de mai 1856 du *Bulletin général de thérapeutique médicale et chirurgicale* en fait foi, car le journal s'exprime en ces termes, au sujet des travaux de MM. Labourdette et Dusmenil sur le passage du métalloïde par assimilation digestive dans les produits de quelques mammifères : « Le lait ainsi obtenu ne saurait, dit-il, être assimilé au lait simplement additionné d'iode. » La citation semble indiquer, de plus, que la combinaison n'existe pas et qu'elle ne peut exister. Les deux mots « *simplement additionnés* » n'expriment-ils pas cette pensée?

Sans avoir encore la prétention d'exposer des faits absolument nouveaux, nous croyons néanmoins que quelques détails inédits ont été apportés par nous dans cette intéressante question. On en jugera par la suite.

2° Recherche de la quantité d'iode que le lait peut dissimuler.

Il était utile de rechercher le poids d'iode que le lait peut émulsionner et celui qu'il peut prendre en combinaison. Sous ces deux rapports, nous sommes arrivé à des chiffres relativement assez forts, mais trop variables pour qu'il soit possible de rien préciser.

Ainsi, 15 grammes de liquide ont pu absorber, aussi facilement que 100 grammes, 17 centigrammes d'iode, dans un égal espace de temps, avec cette différence significative que, dans le premier essai, la combinaison était loin d'être totale, lorsqu'elle était complète dans le second.

La question de temps reste donc encore à considérer dans les phases de la réaction. Les quatre séries d'observations que nous allons citer ont été faites pour chercher à l'élucider.

Divers échantillons de lait placés dans des conditions identiques de température, et formés chacun de cinquante centimètres cubes de liquide versés dans des éprouvettes en verre ont été traités par la solution alcoolique d'iode que nous connaissons. A la dose d'un centimètre cube de teinture, il a fallu, en moyenne, quatre heures pour que l'amidon fut sans action.

Avec un centimètre cube et deux tiers, pareilles quantités des mêmes laits ont résisté cinq heures et demie environ ;

Elles ont exigé quinze heures pour deux centimètres cubes;

Il leur a fallu cinq jours pour en dissimuler deux et demi.

3° *Rôle de divers principes du lait dans le phénomène de dissimulation.*

Une certaine quantité de lait de vache très-pur et très-riche (quatre cents grammes) a été évaporée au bain-marie jusqu'à siccité apparente.

Le résidu grenu, broyé et traité par l'éther à 60°, puis repris plusieurs fois par l'alcool absolu à l'éther à 65°, dans les proportions de un du premier pour trois du second, a donné tout son beurre au bout de vingt-quatre heures. Restaient la caséine, l'albumine et l'extractif contractés par l'alcool, qui ont été séparés de la lactine et des sels solubles, par des lavages à l'eau froide.

Le beurre, d'un côté, les principes protéiques de l'autre, finalement les sels solubles et la lactine ont alors formé des divisions sur lesquelles ont porté les observations. Or, nous croyons que l'on peut dire, à la suite de nos expériences :

1° Que le beurre émulsionne simplement l'iode, mais qu'il agit rapidement, ainsi que nous l'avons constaté dès le début en parlant de la crême;

2° Que le métalloïde se combine en partie avec les matières protéiques, donc l'action émulsive s'exerce d'abord sur lui;

3° Qu'une certaine partie de l'iode disparu, celle qui se combine au premier contact, est particulièrement enlevée par les principes alcalins du lait;

4° Que les matières protéiques doivent, au moins, l'exaltation de leurs propriétés, sinon leurs propriétés, aux alcalis qu'elles contiennent.

Le beurre ne fait qu'émulsionner l'iode, parce que, aussi faible que soit la quantité de ce dernier, elle est décélée

par l'amidon, même après vingt-quatre heures, alors que la matière grasse a repris sa couleur normale. Si les globules butyreux sont réellement protégés par une enveloppe, cette enveloppe que l'on considère tantôt comme caséeuse, tantôt comme albumineuse, n'agit pas à la façon des éléments qu'on lui attribue, comme on le verra ci-dessous.

Les matières protéique se combinent très-notablement avec l'iode, puisque, soit dans des conditions semblables à celles où l'on a placé le beurre, soit dans des conditions beaucoup plus désavantageuses sous le rapport de la quantité de métalloïde, elles ne bleuissent plus l'amidon; mais cette faculté est subordonnée au temps, et une nouvelle addition d'iode ne leur permet plus, durant plusieurs heures, de résister au réactif.

L'iode disparu est en partie combiné avec les alcalis du lait, car, pendant que l'on traite par la teinture titrée, les eaux de lavage concentrées du beurre et des matières protéiques, la coloration rougeâtre disparaît promptement jusqu'au moment où, la saturation étant complète, il se forme un précipité noir d'iode. Si l'on calcine ensuite le résidu laissé par l'évaporation du liquide préalablement filtré, aucune trace d'iode ne se dégage, et la masse charbonneuse, reprise par l'eau distillée, cède une quantité d'iodures alcalins qui n'existaient pas avant dans le lait, quantité correspondant sensiblement au poids de l'iode ajouté. Cette opération prouve, en même temps, que la lactine détruite par la chaleur n'a pas été en combinaison.

La même chose peut se remarquer quelquefois quand on examine le charbon laissé par une masse connue de lait iodé déjà ancien. Si la caséine et l'albumine seules dissi-

mulaient l'iode, leur décomposition par le feu volatiliserait ce corps. Dans une préparation datant de plusieurs semaines, il n'en a rien été, ainsi que nous l'avons vérifié, c'est encore aux alcalis accompagnant les matières protéiques que l'on est tenté d'attribuer, ici, les propriétés que ces substances paraissent avoir elles-mêmes.

Et, en effet, si l'on considère avec Gerhardt, la caséine comme un albuminate de potasse, l'albumine comme un albuminate de soude, les réactions et les combinaisons s'expliquent avec la plus grande facilité. Après avoir saturé la soude normale du lait, ou plutôt celle du lactate de soude, l'iode attaquera, avec le temps, la caséine, l'albumine et la lactoprotéine, il déplacera les *acides protéiques* et s'unira aux bases éliminées.

Ainsi seraient dévoilés le secret de la dissolution du métalloïde dans le lait et celui de sa dissolution dans la *poudre albumineuse iodée* de Renault, etc.

La tolérance avec laquelle l'estomac supporte les composés *iodo-albumineux* nous semble militer en faveur de cette opinion. Par contre, le traitement de l'empoisonnement par l'iode au moyen de l'eau albumineuse doit produire des iodures, et non un composé insoluble, et il faut distinguer cette action de celle que l'albumine exerce sur la plupart des sels métalliques.

L'action de l'iode sur les matières protéiques a été étudiée avant nous par quelques praticiens, notamment par M. Duroy, de Paris. Ce chimiste a présenté, en 1851, à l'*Académie de médecine*, une Note sur le sujet. Ses travaux sont antérieurs, par conséquent, à ceux de MM. Labourdette et Dumesnil qui ont été cependant notre point de départ. C'est que, voulant spécialement nous occuper du lait comme médicament, nous devions, pour cette raison, commencer par ces derniers.

Nous n'avons pas eu sous les yeux la Note de M. Duroy, mais, si nous en jugeons par le procès-verbal de la séance du 7 octobre 1868, de la *Société de pharmacie de Paris,* séance dans laquelle l'auteur souleva une question de priorité, notre confrère n'admet pas que l'iode se combine avec les sels de soude du lait et attribue uniquement la dissimulation à une combinaison avec les matières protéiques (*Journal de pharmacie et de chimie,* t. VIII, novembre 1868.)

Constatons ici ce point de différence important entre les observations, car si nous avons bien opéré, nous pouvons rendre à M. Duroy tout ce qui peut lui appartenir, sans cesser d'apporter notre contingent au sujet.

Cette marche de l'iode en présence de certains sels alcalins, est, du reste, de même ordre que celle qu'a signalée M. C. Husson dans sa note intitulée : *Action de l'iode sur le savon et sur les gommes,* et que l'on trouve encore dans le *Journal de pharmacie et de chimie,* t. VIII, p. 182 et 183.

Ce fut précisément en faisant observer la similitude existant entre les travaux de M. Husson et les nôtres, que nous fûmes amené à connaître les recherches de M. Duroy. M. Husson, qui poursuit en ce moment ses étude sur l'*Absorption de l'iode par les matières organiques,* venait, en effet, de constater que le savon de Marseille, aussi bien que les gommes, absorbent promptement le métalloïde, et que la dissimulation provient de la formation d'un iodure. La remarque de notre confrère de Toul, alors pharmacien stagiaire au Val-de-Grâce, est de 1868. Notre premier Mémoire date de l'année précédente, nous l'avons dit plus haut.

C'est aujourd'hui au moyen de l'électrolyse que M. Husson réussit à combiner l'iode avec les matières albuminoïdes,

et ses expériences portent sur l'albumine de l'œuf de poule. Elles se rattachent trop à notre sujet, pour que nous n'analysions pas, au moins, la récente communication que l'auteur vient de faire à la presse scientifique.

Les œufs mis en traitement sont placés dans un entonnoir en verre, à douille obturée, et disposés de manière à ce que les trois quarts de leur surface plongent dans une dissolution concentrée d'iodure de potassium. La partie supérieure de la coque est percée d'un trou imperceptible qui sert à introduire un long fil de platine roulé en spirale, de façon à toucher les membranes internes par le plus grand nombre de points possible. Le bouchon de liége obturant la douille de l'entonnoir n'a plus qu'à recevoir un second fil de platine que l'on met en contact avec la partie immergée de la coque, puis les deux conducteurs sont reliés aux pôles d'un couple de Bunsen, le premier au positif, le second, au négatif.

L'iode arrive dans l'œuf par décomposition électrolytique, ainsi que le démontrent les changements survenus dans l'intérieur du bain et la façon dont il se répand dans le blanc, surtout au voisinage des points de contact de la membrane avec l'électrode. Au bout de quarante-huit heures, les principes albumineux ont absorbé trois centigrammes de métalloïde. Le jaune en est exempt.

Nous ne doutons pas encore, qu'ici, les sels alcalins ne jouent le principal rôle dans la dissimilation de l'iode, car nous avons vu, dans des expériences particulières et que nous ne relatons pas ici, le blanc d'œuf se comporter entièrement comme les matières protéiques du lait.

4° *Conclusion.*

Depuis les travaux de MM. Labourdette et Dumesnil,

plusieurs praticiens se sont occupés de mettre en œuvre les procédés d'assimilation digestive employés par ces Messieurs pour obtenir le lait iodé.

Malheureusement, c'est presque toujours, pour ne pas dire toujours, au détriment de la santé des animaux soumis au régime approprié que l'on s'est procuré la sécrétion médicamenteuse et on paraît y avoir renoncé.

Notre étude permettrait, ce semble, d'obvier aux inconvénients de l'ancienne méthode, s'il était reconnu que le nouveau lait jouit des propriétés du premier. Les exigences de la médecine seraient toujours satisfaites, puisqu'un litre de liquide peut prendre, dans quelques heures, 1 gramme 70 centigrammes environ d'iode, et que dans certains produits contenant de 42 à 45 centigrammes de soude, cette proportion est dépassée extemporanement. Par assimilation digestive, au contraire, un litre ne renferme, au maximum, que 257 milligrammes de métalloïde et les 75 centièmes des iodures administrés aux animaux sont éliminés par les urines et par les fèces.

Enfin, le traitement des œufs par la méthode de M. Husson peut aussi devenir une ressource pour la médecine et constituer, avec la préparation du lait iodé, les éléments d'une médication active et facile.

Vu et approuvé par le Président de la Thèse,
MILNE-EDWARDS.

Bon à imprimer
Le Directeur de l'École de Pharmacie,
CHATIN.

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.

Bordeaux. — Imp. Duverdier et Cie (Durand, directeur), rue Gouvion, 7.

